

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-259502  
(43)Date of publication of application : 17.10.1989

(51)Int.Cl.

H01C 7/02

(21)Application number : 63-087882

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 08.04.1988

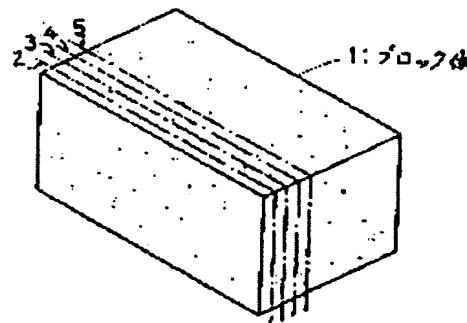
(72)Inventor : UCHIDA KATSUYUKI  
KOJIMA ATSUSHI

## (54) MANUFACTURE OF POSITIVE TEMPERATURE COEFFICIENT ORGANIC THERMISTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make temperature distribution on the surface of the title thermistor uniform by forming a positive temperature coefficient organic thermistor composition into a block structure and slice-cutting the same.

CONSTITUTION: A positive temperature coefficient organic thermistor sheet is yield by forming a positive temperature coefficient organic thermistor composition into a block structure and slice-cutting the same along a dot-chain line 2-5. Since conductive particles are uniformly dispersed in the block structure 1, the conductive particles are uniformly exposed over an exposed slice-cut surface. A ratio of the conductive particles exposed on the cut surface and conductive particles existent in the sheet is also kept uniform. Hereby, when a voltage is applied between electrodes of the thermistor, surface temperature is also made uniform over a wide range of the surface.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-259502

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月17日

H 01 C 7/02

7048-5E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 有機正特性サーミスタの製造方法

⑰ 特 願 昭63-87882

⑱ 出 願 昭63(1988)4月8日

⑲ 発 明 者 内 田 勝 之 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑲ 発 明 者 小 島 淳 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑲ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

⑲ 代 理 人 弁理士 宮崎 主税

明 細 書

1. 発明の名称

有機正特性サーミスタの製造方法

2. 特許請求の範囲

導電性粒子を有機高分子材料に混練して得た有機正特性サーミスタ組成物を用意し、前記有機正特性サーミスタ組成物をブロック体に成形し、前記ブロック体をスライスカットすることにより有機正特性サーミスタ・シートを得、該有機正特性サーミスタ・シートに電極を形成する各工程を備えることを特徴とする有機正特性サーミスタの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば面発熱体として用いるのに好適なシート状の有機正特性サーミスタの製造方法に関する。

(従来の技術)

例えばポリエチレンのようなポリオレフィン樹脂等の有機高分子材料に、例えばカーボンブラ

クや金属粉等の導電性粒子を混練し分散させたものは、正特性サーミスタとしての挙動を示す。そこで、このような有機正特性サーミスタ組成物を用いて、種々の正特性サーミスタ装置が開発されている。特に、有機高分子材料を基材としているので、成形性に優れているため、シート状の面状発熱体として広く使用されてきている。

従来の面状発熱体の製造方法では、有機正特性サーミスタ組成物を溶融押出し、またはプレス成形し、それによってシートを成形する。しかる後、得られたシート的一方主面または両主面に、例えば銀、銅またはニッケル等の導電性成分を有する電極ペーストを塗布することにより、電極を形成する。

(発明が解決しようとする技術的課題)

しかしながら、有機正特性サーミスタ組成物を押出成形やプレス成形で成形した場合、以下の様な問題があった。

すなわち、シート成形時に、有機正特性サーミスタ組成物内に含まれている導電性粒子が偏った

配向を示したり、あるいは成形時に樹脂が伸びるため、シートの表面が樹脂リッチとなり、導電性粒子がシート表面層に露出し難くなるがあった。

その結果、電極ペーストを塗布して電極を形成したとしても、設計通りの抵抗値を得ることが困難であった。また、シート内の抵抗分布も不均一となりやすく、電圧を印加した場合に、表面の温度分布が不均一となりがちであった。

その結果、広い面積に渡り均一な温度に加熱するという面状発熱体の効果が減殺されていた。

上記の問題を解決するために、有機正特性サーミスタ・シートの表面に金属メッシュを圧接させ、この上に電極を形成したものが提案されている。しかしながら、金属メッシュを圧接させるため、可撓性が損なわれ、かつ厚みが厚くなる。また、余分な部品を必要とし、かつ煩雑な製造工程を強いられる。従って、コストもかなり高くつくという問題があった。

よって、本発明の目的は、表面の抵抗ばらつき

ブロック体の成形に際しては、シート成形時のような樹脂の伸びが生じ難いため、混練された導電性粒子は偏った配向を示さず、かつ均一に分散される。

よって、ブロック体をスライスカットしてシートを得ることにより、切断面には均一に分散された導電性粒子が露出される。

#### (実施例の説明)

まず、導電性粒子を有機高分子材料に混練し、有機正特性サーミスタ組成物を得る。導電性粒子としては、カーボン粉末、銅または銀等の金属粉末を用いることができる。また、有機高分子材料としては、上記のような導電性粒子を分散させた場合に正特性サーミスタとしての挙動を示すものであれば任意のものを用いることができ、例えばポリエチレン等のポリオレフィン系樹脂を例示することができる。

混練についても、従来からシート成形に先立って行われていた任意の混練方法を用いることができる。

が少なく、従って表面の温度分布の均一なシート状の有機正特性サーミスタを製造する方法を提供することにある。

#### (技術的課題を解決するための手段)

本発明の製造方法は、導電性粒子を有機高分子材料に混練して得た有機正特性サーミスタ組成物を用意し、この有機正特性サーミスタ組成物をブロック体に成形し、しかる後ブロック体をスライスカットすることにより有機正特性サーミスタシートを得、該有機正特性サーミスタ・シートに電極を形成する、各工程を備えることを特徴とするものである。

#### (作用)

本発明は、押出成形やプレス成形により有機正特性サーミスタ組成物のシートを成形した場合には如何にしてもシート表面が樹脂リッチとならざるを得ないことを考慮し、シート成形を行わず、有機正特性サーミスタ組成物をまずブロック体に成形することを特徴とする。そして、該ブロック体をスライスカットすることによりシートを得る。

上記のようにして得た有機正特性サーミスタ組成物をブロック体に成形する。成形に際しては、溶融状態の上記組成物を適宜の金形に注入することにより行う。ブロック体に成形するものであるため、該ブロック体中では、導電性粒子はほとんど偏って配向しておらず、かつ均一に分散される。

つぎに、第1図に示すように、上記のようにして得たブロック体1を一点鎖線2〜5で示す位置でスライスカットし、有機正特性サーミスタシートを得る。ブロック体中において導電性粒子が均一に分散されているため、スライスカットすることにより露出された切断面では、導電性粒子は均一に露出されている。また、切断面における導電性粒子の割合と、シート内部における導電性粒子の割合も均一に保たれる。

次に、上記のようにして得た有機正特性サーミスタ・シート的一方主面に導電性ペーストを用いて電極を形成する。導電性ペーストとしては、銀、銅またはアルミニウム等の導電性材料を含む任意のペーストを用いることができる。

以上のようにして、シート状の有機正特性サーミスタを得ることができる。シート表面において導電性粒子が均一に分散しているので、またシート内部において導電性粒子が偏って配向しておらず、かつシート表面とシート内部における導電性粒子の分布も均一であるため、電極とシートとの電気的な接触が良好となるだけでなく、抵抗分布も均一となることからわかる。よって、電極間に電圧を印加した場合、表面温度も広い範囲で非常に均一となるので、特性の安定な面状発熱体を得ることができる。

次に、具体的な実験結果について説明する。有機高分子材料として高密度ポリエチレンを用い、これに導電性粒子としてカーボン・ブラックを混入・混練したものを金型に注ぎ込み、加圧・冷却し、 $100 \times 100 \times 50$  mmのブロック体を成形した。このブロック体をスライスカットすることにより、 $100 \times 100 \times 0.5$  mmのシートを得た。

比較のため、上記と同一の材料を熱間プレスに

より厚み0.5 mmのシートに成形した後、周囲を切断して $100 \times 100 \times 0.5$  mmのシート(比較例)を得た。

上記の実施例および比較例のシートにつき、四探针法により、その抵抗値の測定を行った。その結果、実施例のシートでは、抵抗値のばらつきは $3CV = 18.3\%$ であったのに対し、比較例のシートでは $3CV = 53.3\%$ であった。

これは、比較例のシートではプレス成形により引き延ばされるため、カーボン粒子に偏った配向が生じているためと考えられる。

次に、上記のようにして得た実施例および比較例のシートに、銀ペーストをスクリーン印刷により付与し、第2図に示すようなくし歯状の電極6, 7を形成した。なお、第2図において、8は有機正特性サーミスタ・シートを示す。

上記の電極6, 7間の抵抗値を測定したところ、実施例のシートでは $10 \Omega$ であったが、比較例のシートでは $31 \Omega$ と約3倍の抵抗値を示した。

これは、従来例のシートでは、カーボン粒子が

高めることが可能となる。

しかも、ブロック体をスライスカットすることによりシートを得るものであるため、量産時の製品毎の抵抗値のばらつきも効果的に低減することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例においてブロック体をスライスカットする工程を説明するための斜視図、第2図(a)はシート状の有機正特性サーミスタに電極を形成した状態を示す平面図、第2図(b)は第2図(a)のA-A線に沿う断面図、第3図は実施例および比較例により作成した面状発熱体の温度分布を示す図である。

図において、1はブロック体、2, 3は電極、4は有機正特性サーミスタ・シートを示す。

特許出願人 株式会社 村田製作所  
代理人 弁理士 宮崎主税



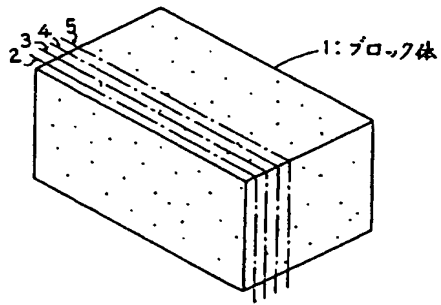
表面層に残存し難いため、電極6, 7とシート8との間の接触抵抗が大きくなるためである。

さらに、電極を形成した実施例および比較例のシートに、直流16Vを通电したところ、第3図に示すような温度分布が観察された。第3図から明らかなように、実施例のシートではほぼ均一に発熱しているのに対し、比較例のシートでは非常に大きな温度分布が存在している。

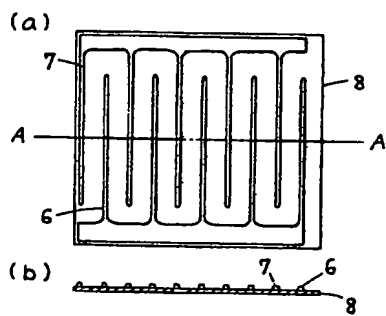
#### (発明の効果)

本発明では、有機正特性サーミスタ組成物をブロック体に成形し、該ブロック体をスライスカットすることにより有機正特性サーミスタ・シートを得るため、シート表面層における導電性粒子の分布を、シート内部とほぼ等しくすることができ、かつ導電性粒子のシート内における偏った配向も防止することができる。従って、同一シート内における抵抗分布を均一にすることができるので、表面の温度分布を均一にすることができる。よって、面状発熱体に用いた場合、広い面積に渡り均一に加熱し得るという面状発熱体の効果を飛躍的に

第1図



第2図



第3図

